

明 細 書

超解像画素電極の配置構造及び信号処理方法

技術分野

- 5 高エネルギー X 線・ガンマ線の検出のために用いる半導体検出器に関する。

背景技術

- 高エネルギー X 線・ガンマ線は透過力が高いので、その吸収能力の高い原子量の
大きい物質で出来た検出器を用いる。例えば、CdTe, CdZnTe, HgI₂, PbI₂,
10 TlBr などである。これらの材料で出来た検出素子を、リニアー状、または 2 次元
に配置して、それぞれの素子に付いている電極より電流を読み出す。読み出した
電流を前置増幅しそれを信号処理を行って、2 次元に配置された画像信号として
構成される。

- 通常は、リニヤーセンサーの場合、各素子は一列に並べられ、信号は平行等間
15 隔の配線で前置増幅器に導かれる。リニヤーセンサーにおいて解像度を上げるた
めに、センサー部をずらして配置することが特開平 5-236210 号公報にお
いて提案されている。

- 半導体検出器の場合、前置増幅器とセンサーとの間の静電容量は読み取り信号
に大きく影響を与えるが、可視光線のセンサーの場合は信号電流量が大きくとれ
20 るので、影響は少なく、後段の信号処理において調整されることも出来る。

発明の開示

- 高エネルギー X 線・ガンマ線の検出のために用いる半導体検出器として、化合
物半導体の CdTe, CdZnTe, TlBr, HgI₂ が画像検出器として用いられる場合、単
25 結晶のそれらの材料小片を素子として、リニヤー状、または 2 次元状に配置して、

それぞれの電極からの電流を増幅器に導き増幅し、必要な信号レベルにして信号処理を行う。このとき、素子から増幅器までの配線にかかわる技術である。

これらの素子をリニヤー状、または2次元状に並べるとき、空間解像度は素子の単位面積あたりの数で決まってくる。したがって、解像度を高くするためには、
5 各素子を高密度に配置しなければならないが、ボンディングなど配置技術上の制約により、限界がある。

この解決方法として、素子を千鳥配置として、素子間隔を保ちながらまばらに配置する。このように、まばらな配置とするとときに、素子の欠けたところの信号は、時間的に空間的に別の素子の信号をもって補い、それを総合するとき高解
10 像度とする技術を超解像画素構成と呼ぶ。シリコンなどを用いた可視光線の領域で用いるものでは、増幅部分はセンサーと積層構造とすることも出来ることと、微細加工技術も十分微細化が出来るので、配線上の問題はあまり生じない。

図1は、リニヤー状のセンサー部1から増幅部5への接続を示すものである。
図1-aはセンサー部1と増幅部5が一体となったセンサーでセンサー部1と増
15 幅部5が平面状に形成されたものであり、図1-bはセンサー部1と増幅部5が積層二階建て構造となってセンサーからの信号が直接増幅部分に接続されたものである。

しかしながら、高エネルギー X 線・ガンマ線の検出器の場合、高エネルギーの入射 X 線・ガンマ線が増幅器に入射すると集積増幅器を損傷するので、素子部分
20 と増幅部分とを空間的に隔離して、増幅部分は放射線からシールド保護しなければならない。このために、素子と増幅器を配線により結合することとなる。

この場合には、前置増幅器とセンサーとの間の配線による静電容量が大きくなり、読み取り信号に大きく影響を与えることになる。

ここで、静電容量の絶対値よりも、各センサーにおける相対値に着目し、各セ
25 ンサーにおける静電容量を等しくすることを目的とする。これは、静電容量の大

小により信号電圧に変動が現れるために、後段での信号処理が困難となるからである。

このためには、センサ部を千鳥配置とするとき、増幅器までの配線による静電容量を各素子についてまったく同じとなるように電極の形状は同じとする。

- 5 また、増幅器に配線が絞り込まれるとき配線の長さの違いによる容量の違いを、配線の幅の調整によって行う。

この発明によれば、千鳥配置など超解像画素電極配置を採用する際に、静電容量の差による感度差を軽減することができるから、有用である。

10 図面の簡単な説明

第1図は、従来のセンサーを示す図である。

第2図は、千鳥配置と画素ずらせ配置を示す図である。

第3図は、素子のマウント基盤を同一パターンとし静電容量を均一にした例を示す図である。

- 15 第4図は、素子のマウント基盤の面積を変化させた例を示す図である。

第5図は、千鳥の2列の素子列を向かい合わせに4分の1ピッチずらせて配置した例を示す図である。

第6図は、フレキシブル配線を用いる2次元ピンからの引き出し線の配置を示す図である。

- 20 第7図は、一層配線基盤における接続ピンからの引き出し線の配置を示す図である。

第8図は、多層配線基盤の各段における配線部の引き出し線の配置を示す図である。

- 25 第9図は、多層基盤におけるセンサー側面から見た配線引き出し構造(1)を示す図である。

第 10 図は、多層基盤におけるセンサー側面から見た配線引き出し構造 (2) を示す図である。

第 11 図は、センサー上面から見たシールド領域を示す図である。

5 発明を実施するための最良の形態

図 2 に示すようにセンサー感光部の配置を千鳥配置 (図 2-a)、画素ずらせ配置 (図 2-b) などとして、高解像度を狙ったものが従来からあるが、可視光線の場合が想定されており、特に静電容量の均一化、信号読み取りにおける配線の特別工夫は考えられていない。

10 以下に、各センサーにおける静電容量を等しくする構成を示す。

[実施例 1]

図 3 にセンサーを載置する基板上の電極部 3 のパターンを示す。図 3-a は従来パターンであり、電極部 3 の長さが異なるために静電容量が均一ではない。本発明による図 3-b の改良パターンは静電容量を均一化するために、千鳥配置の場合であっても電極部 3 は偶数番であっても奇数番であっても同じようにパターン化される。すなわち、配線の長さの違いにより静電容量が異なり、このため同一の電荷から発生する電圧が異なることとなり出力変動が生ずるため、電極構造は同じとされて、素子がマウントされた部分はセンサー部 1 として配置され、素子がマウントされなかった部分はダミー部 2 として電極部 3 がそのまま残される。

15 マウントされた素子は千鳥状に配置されることとなる。

この変形として、図 3-c に示すようにダミー部 2 をセンサー部 1 より小さな面積とする、すなわち電極部 3 の引き出し線と同じ幅にすることも考えられる。この場合には、センサーの密度を高めることができる。

ガンマ線の検出のために CdTe 結晶の画像検出センサーについて述べる。CdTe

25 は機械的衝撃に対して弱く、素子の特性を劣化させないようにボンディングする

のは細心の注意を要する。画像検出のために多数の素子を密接して配置するには作製上困難を伴う。千鳥配置にする場合、素子間隔を取ることが出来、作製上極めて大きな利点がある。このとき、2列の千鳥配置をA列とB列とする。隣り合う電極は静電容量が同じとなるように、形状を同じとして、かつ、増幅器までの
5 接続配線の静電容量を合わせるように、配線の幅を調節し中央と両端との静電容量の差をなくす。また、配線はその直下に適当な間隔を保ち、アース電極によりシールドされ、配線はストリップラインとして増幅器に結合される。増幅器の部分は放射線の照射から保護されるように、鉛などの金属シールドによってカバーされる。このカバーの厚さはエネルギーの大きさによって決められる必要がある
10 が1 mmから1 cm程度の厚さのものである。素子の共通電極側は適切な導電材で接地電位に接続する。センサー上面から見たシールド領域を図11に示す。

これまで、静電容量を均一化するために、電極部3の形状を同一にすること、配線部の長さに応じて幅を調節すること、を提案した。しかしながら、静電容量の均一化には他の構成も考えられる。

15 図4に示すのは、電極部3の面積を変化させることにより静電容量の均一化を図るものである。図4に示す電極部3は、素子列の中央から両端に向けて電極線幅を減少させ、増幅器の入力につながる電極部3と配線部4の合成容量が同じとなるように、調整されている。千鳥配置のそれぞれにおいて素子のマウント位置は千鳥になっているが増幅器からみて、静電容量はまったく同じである。

20 [実施例2]

さらに、高解像度にするために千鳥配置の基盤を向かい合わせに配置し、画素数を倍増させる例を図5に示す。

図5は千鳥の2列の素子列を向かい合わせて配置し4分の1ピッチずらせて配置している例である。互いの2列の千鳥の素子を合わせると4素子で空間的に1
25 ピッチを構成する。このように構成すると信号読み出しにおいて、向かい合わせ

の基盤に対し交互に読み出しを行うので、隣接する素子からの漏洩信号が減衰してから隣接素子の読み出しを行えるので、互いに隣接する素子の信号の影響を避けることが出来る。

千鳥配置の1ブロックと同じものを、向かい合わせに配置して、配置の位置を
5 4分の1ピッチだけずらせた配置とすると簡単に画素ずらせ配置が構成できる。

また、向かい合わせの素子列に対する増幅器を隔離して設置することにより、同時に高エネルギー線が両増幅器に入射することなく、一時障害を受けなかった増幅器の信号で障害を受けた信号を補完することにより、高エネルギー放射線妨害を修復することが出来る。

10 このときの千鳥配置の2列をC列とD列とする。向かい合わせに配置するために位置決め用の凹凸11を設けておく位置合わせに有用である。

X線またはガンマ線照射の空間的分布を検出するために、対象物が移動するとき、B列、A列、C列、D列の順番に放射線照射が移動するものとする。A列信号はメモリーの1a, 5a, 9a, ……番地に、B列信号は3b, 7b, 11b, …
15 ……番地に、C列信号は4c, 8c, 12c, ……番地に、D列信号は2d, 6d, 10d, ……番地に記録される。対象物の移動時間単位を素子の配置の空間の移動単位と合わせて考えれば、B列信号を3単位遅らせ、A列信号を2単位、C列信号を1単位遅らせてD列信号の時間と合成して出力信号とすれば、1, 2, 3, 4, 5, 6, ……の合成信号が得られる。

20 このとき、素子からの信号の読み取りのタイミングと位相に関して、本発明は隣り合う素子からの影響を避けることと、均一な信号の得られるように、配線静電容量を合わせるように工夫される。

2列の千鳥配置のブロックを向かい合わせて配置することにより4列の千鳥配置となる。そして向かい合わせのブロックを四分の1ピッチずらせて配置することにより、この4列の各素子互いに4分の1ピッチずつずれた配置となる。千鳥
25

配置の列をA列B列でひとつのブロックの千鳥配置が出来ているとき、A列とB列は2分の1ピッチずれた配置となっている。このブロックを向かい合わせの配置としてA列に対して4分の1ピッチずらせた配置としたものをC列D列とする
とA列に対してD列は4分の1ピッチずれたものとなり、D列とB列は4分の1
5 ピッチずれ、B列とC列はやはり4分の1ピッチずれたものとなる。このように、
各素子は互いの列間において4分の1ピッチずれた配置を形成することが出来る。

各素子からの信号の読み出しにおいて、読み出しの順番をA列D列B列C列の
順番に読み出すことにより、隣接する配線の読み出しの時間間隔を挿入すること
が出来、隣接する電極からの信号の妨害を防ぐことが出来る。すなわち、A、D、
10 B、Cを互いに4分の1周期の位相差を持たせて読み出しを行うならば、AとB、
CとDとは互いに影響を避けるような信号読み出しをすることが出来る。AとB
列、及びCとD列の読み出した信号は向かい合わせの増幅器によって増幅され、
信号処理されるが空間的に離れている。このことはまた、散乱放射線などによる
致命的な影響を受けにくい構造となることと、もし影響を受けた場合にも信号の
15 修復が容易である。これらのことは、放射線検出器特有のことであって、通常の
可視光線の検出器においては、考慮する必要のないことである。

放射線検出器の特殊性として、高エネルギーの放射線が増幅器に入射すると増
幅器が損傷するためにセンサー部分と隔離して配置しなければならないことと、
散乱放射線による影響を避けるために、空間的に離れた位置に増幅器が一對とな
20 って配置されていることは画像信号の修復を行う場合に極めて大きな利点がある。

〔実施例3〕

センサーの電極部から増幅部への配線部については、ここまで1次元センサー
すなわちリニヤー状のラインセンサーにおけるものを述べてきた。しかし、昨今
は2次元センサーに大きな需要がある。そこで、2次元センサーにおける増幅部
25 への接続についても提案するものである。

図6においては2次元センサー9から引き出された電極部はセンサー下面に2次元に配置されている。この2次元をフレキシブル配線10により1列ごとに増幅部5に接続する。2次元端子を $S(m, n)$ とすると、 $S(1, j)$ （ここで $j = 1 \cdots n$ までの整数）を1つのフレキシブル配線10に接続し、 m 個のフレキシブル配線10を用いるものとする。図6では、増幅部5手前の端子から $S(1, 1)$, $S(1, 2) \cdots S(2, 1)$, $S(2, 2) \cdots$ と接続されているが、他に手前から $S(1, 1)$, $S(2, 1)$, $S(3, 1) \cdots S(1, 2)$, $S(2, 2)$, $S(3, 2) \cdots$ と接続することも考えられる。

図7に示す引き出し線の配置はプリント基板においては一般的である。この場合にも静電容量を均一化する構造が採用できる。

多層基盤において、各段の配線を図8に示すように配置し、この各段の基盤を図9に示すように重ね合わせて、センサー部1からの配線を垂直方向に貫き接続する。これらの配線においても、静電容量を均一にするための先に述べた構造が採用できる。

また、図10に示すように1乃至4段目のパターンを図8とは逆に配置することも可能である。

産業上の利用可能性

配線の静電容量を均一にすることにより、センサーの感度むらが減少し、後段での信号処理が簡単になる。また、同一のセンサー基盤を対向配置にすることにより、素子数を簡単に倍増できるとともに、信号取り出しの順序を対向基盤の各々から交互に取り出すことにより、隣接する配線による漏洩信号の影響が少なくなり、画像の鮮明化が図れる。

請 求 の 範 囲

1. センサー素子の寸法により決まる解像度以上の解像度を得るために複数の
センサー部を千鳥状などにずらせて配置した高エネルギー X 線、ガンマ線の検出
5 装置において、複数のセンサー部と、該センサー部が載置される複数の電極部と、
増幅部と、前記電極部と前記増幅部とを接続する複数の配線部とからなり、各電
極部と各配線部による合成静電容量を各センサー間で一致させるために、前記セ
ンサー部が載置される前記電極部及び前記配線部のパターンの面積を各センサー
間で概ね一致させてなる超解像画素電極の配置構造。

10 2. センサー素子の寸法により決まる解像度以上の解像度を得るために複数の
センサー部を千鳥状などにずらせて配置した高エネルギー X 線、ガンマ線の検出
装置において、複数のセンサー部と、該センサー部が載置される複数の電極部と、
増幅部と、前記電極部と前記増幅部とを接続する複数の配線部とからなり、セン
サー部を載置する電極部にセンサー部が載置されないダミー部を設け、各電極部
15 のパターンを同一形状として、各電極部における静電容量を等しくしてなる超解
像画素電極の配置構造。

3. センサー素子の寸法により決まる解像度以上の解像度を得るために複数の
センサー部を千鳥状などにずらせて配置した高エネルギー X 線、ガンマ線の検出
装置において、複数のセンサー部と、該センサー部が載置される複数の電極部と、
20 増幅部と、前記電極部と前記増幅部とを接続する複数の配線部とからなり、セン
サー部を載置する電極部にセンサー部が載置されないダミー部を設け、各電極部
のパターンを同一面積として、各電極部における静電容量を等しくしてなる超解
像画素電極の配置構造。

4. 複数のセンサー部を配置した高エネルギー X 線、ガンマ線の検出装置にお
25 いて、複数のセンサー部と、該センサー部が載置される複数の電極部と、増幅部

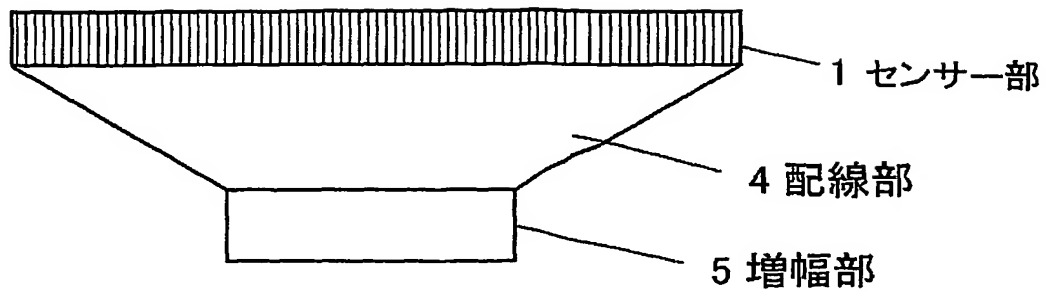
と、前記電極部と前記増幅部とを接続する複数の配線部とからなり、各電極部とこれに接続される各配線部による合成静電容量を各センサー間で一致させるために、各電極部の面積を異ならせることにより、各配線部の長さの違いによる静電容量差を打ち消すようにしてなる超解像画素電極の配置構造。

- 5 5. 複数のセンサー部を配置した高エネルギー X 線、ガンマ線の検出装置において、複数のセンサー部と、該センサー部が載置される複数の電極部と、増幅部と、前記電極部と前記増幅部とを接続する複数の配線部とからなり、各電極部とこれに接続される各配線部による合成静電容量を各センサー間で一致させるために、各配線部の幅を異ならせることにより各配線部の面積をほぼ等しくして、各
10 配線部の長さの違いによる静電容量差を打ち消すようにしてなる超解像画素電極の配置構造。

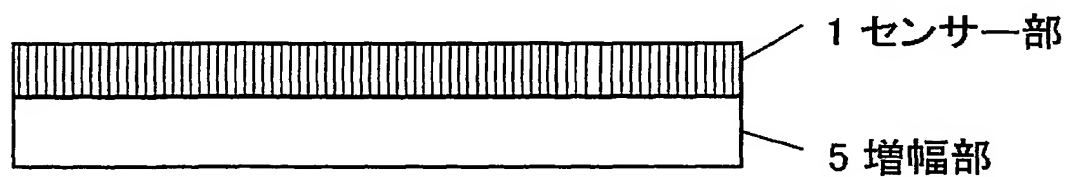
6. 前記複数のセンサー部と、前記複数の電極部と、前記複数の配線部と、前記増幅部とからなる検出装置を 1 ブロックとし、同様の検出装置 1 ブロックとを対向配置にしてセンサー部の画素数を倍増してなる請求の範囲第 1 項乃至第 5 項
15 記載の超解像画素電極の配置構造。

7. 前記複数のセンサー部からの信号抽出を、時系列において第 1 のブロックの第 1 センサー部の次には、対向ブロックの第 1 センサー部から行い、その次には第 1 のブロックの第 2 センサー部から行うようにして、順次これを最終センサー部まで繰り返し、隣接配線部からの漏洩信号の影響を軽減してなる請求の範囲
20 第 6 項記載の超解像画素電極の配置構造における信号処理方法。

第1図

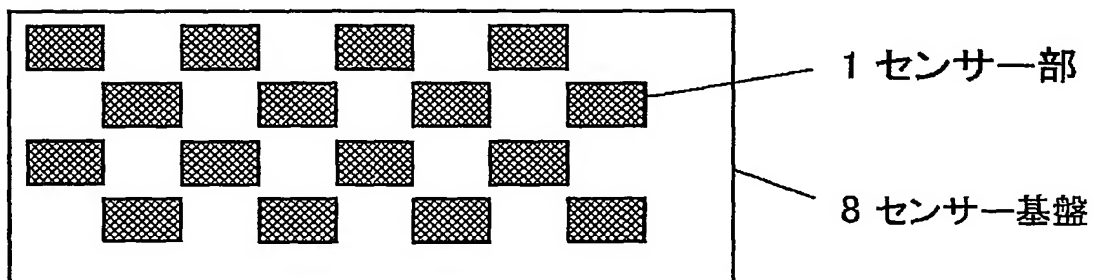


(a) 平面型配置構造

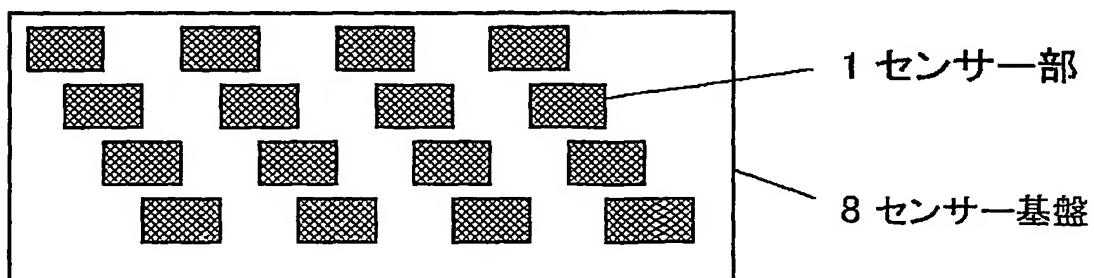


(b) 積層型二階建て構造

第2図

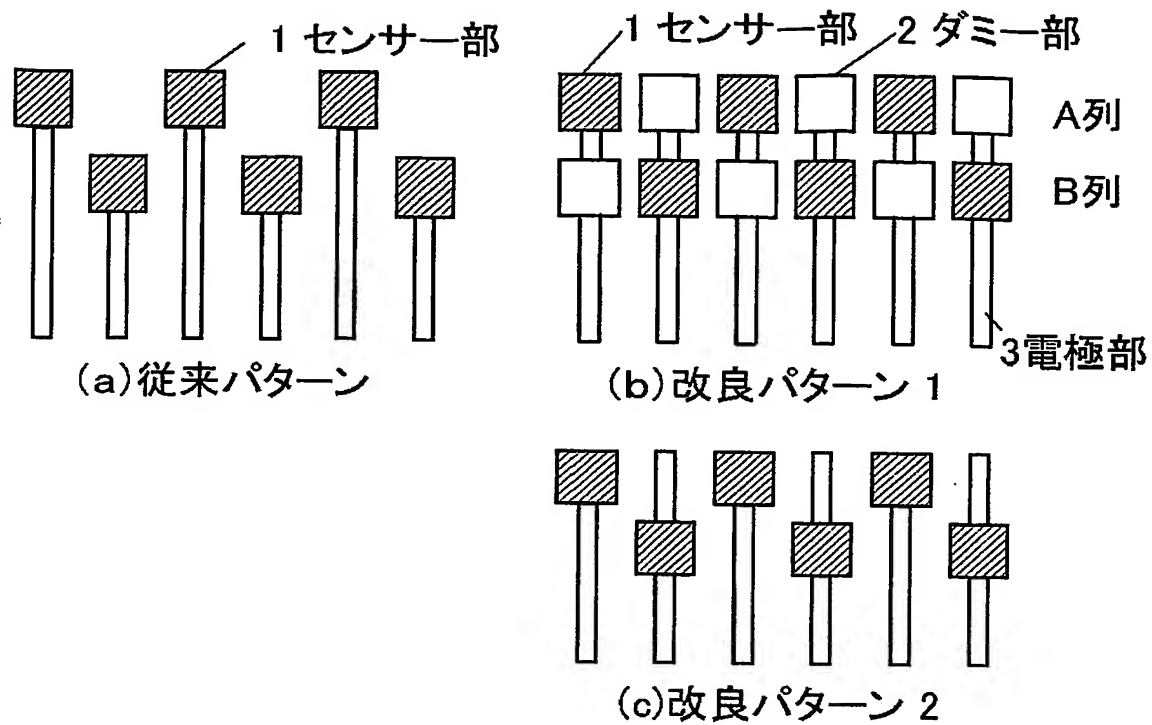


(a) 千鳥配置

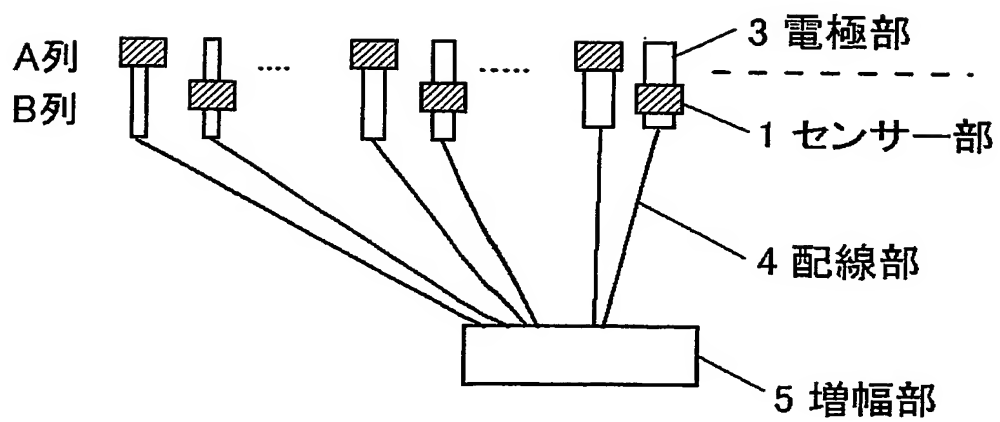


(b) 画素ずらせ配置

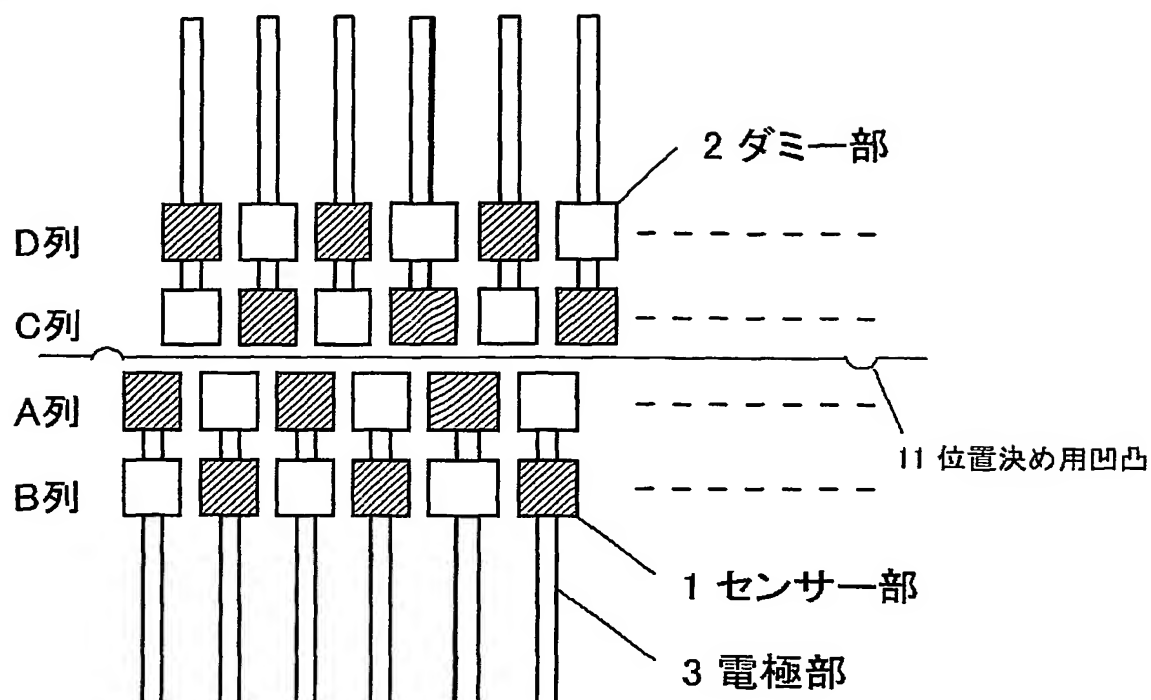
第 3 図



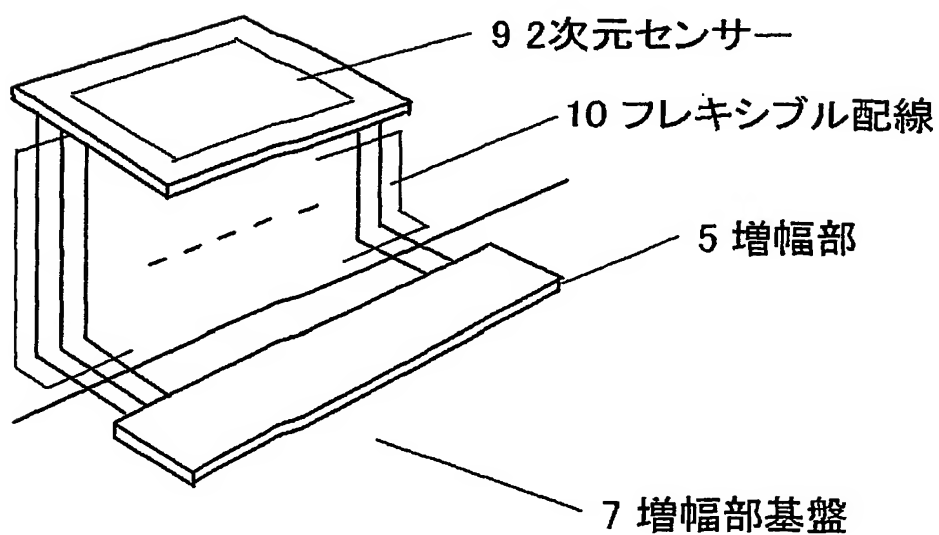
第 4 図



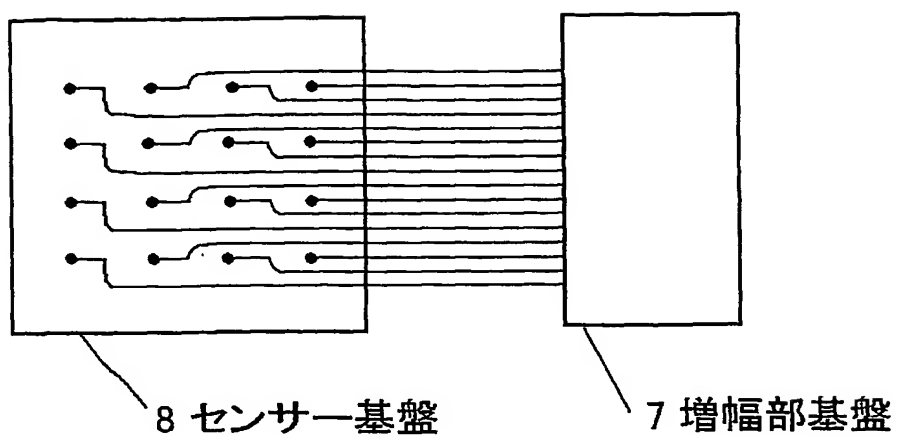
第5図



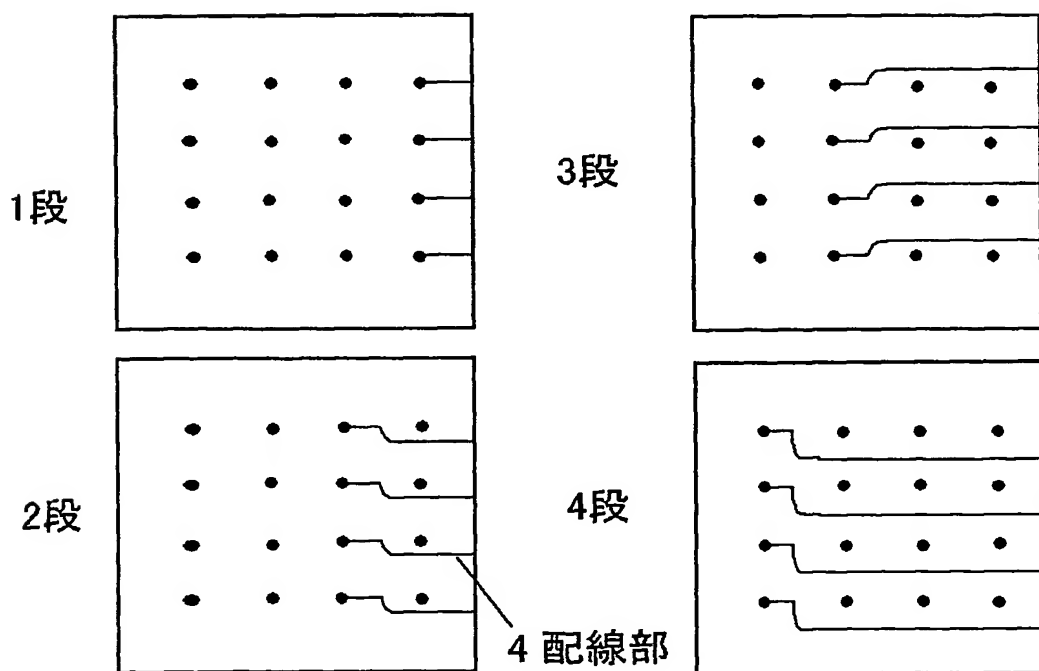
第6図



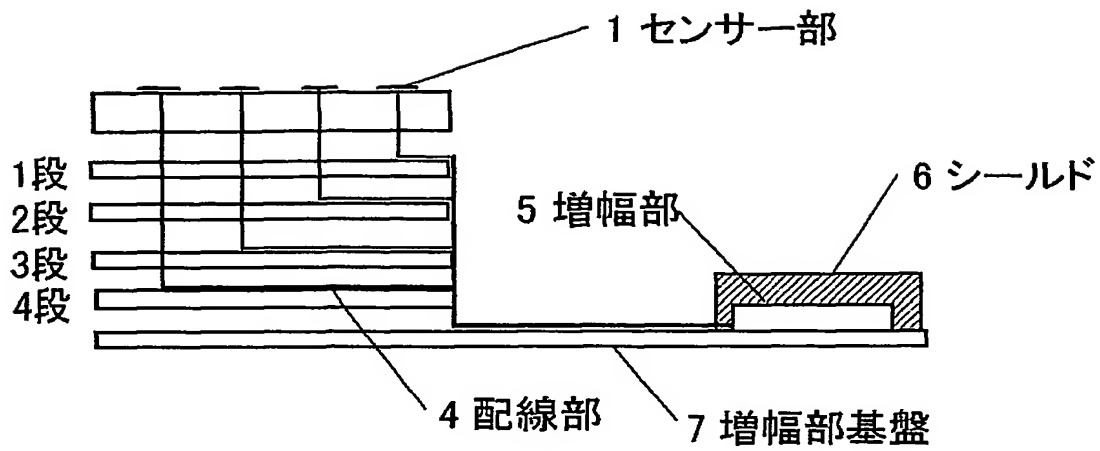
第 7 図



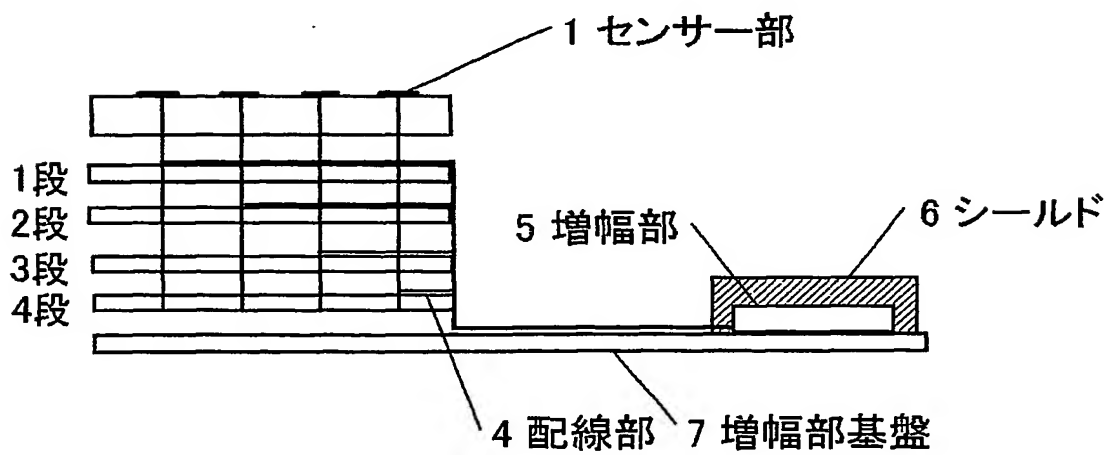
第 8 図



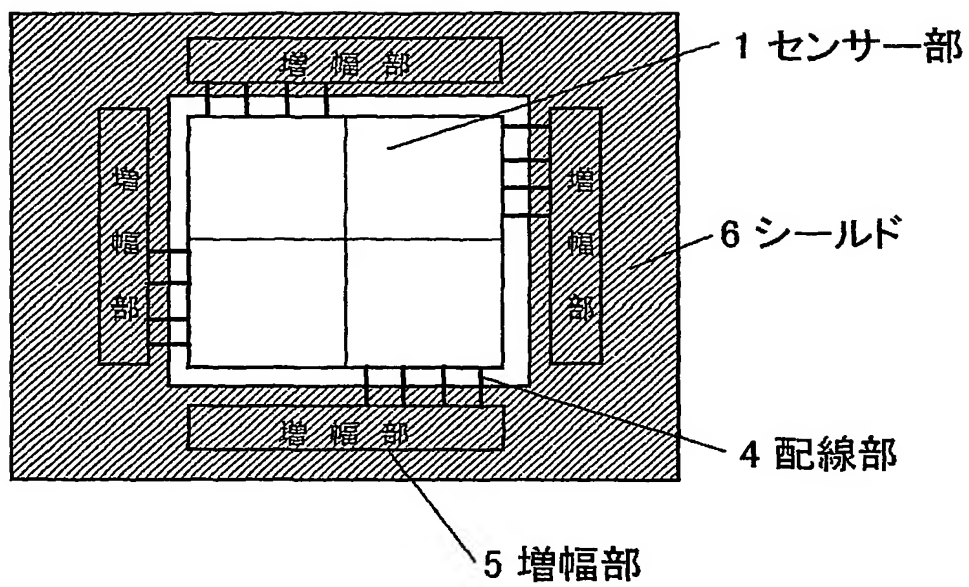
第 9 図



第 10 図



第 1 1 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015863

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L27/14, H01L31/00, H01L31/10, G01T1/00, G01T1/24, H04N5/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L27/14, H01L31/00, H01L31/10, G01T1/00, G01T1/24, H04N5/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-057350 A (Canon Inc.), 26 February, 2003 (26.02.03), Full text (Family: none)	4 1-3, 5-7
Y A	JP 63-272071 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 09 November, 1988 (09.11.88), Full text (Family: none)	4 1-3, 5-7
Y A	JP 61-039573 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 25 February, 1986 (25.02.86), Full text (Family: none)	4 1-3, 5-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 January, 2005 (17.01.05)

Date of mailing of the international search report

01 February, 2005 (01.02.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015863

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 05-236210 A (NEC Corp.), 10 September, 1993 (10.09.93), Full text (Family: none)	1-7
A	JP 2000-324406 A (Canon Inc.), 24 November, 2000 (24.11.00), Full text & US 2003/0020000 A1 & TW 476160 A	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 28801/1989 (Laid-open No. 118952/1990) (Fuji Xerox Co., Ltd.), 25 September, 1990 (25.09.90), Full text (Family: none)	1-7
A	JP 2002-314060 A (Kaneka Corp.), 25 October, 2002 (25.10.02), Full text (Family: none)	1-7
A	JP 07-161956 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 23 June, 1995 (23.06.95), Full text (Family: none)	1-7
A	JP 61-295656 A (Toshiba Corp.), 26 December, 1986 (26.12.86), Full text & EP 183525 A2 & KR 9003772 B & US 4679088 A	1-7
A	JP 61-055959 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 20 March, 1986 (20.03.86), Full text (Family: none)	1-7
A	JP 07-050743 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 21 February, 1995 (21.02.95), Full text (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01L27/14, H01L31/00, H01L31/10, G01T1/00, G01T1/24, H04N5/32

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01L27/14, H01L31/00, H01L31/10, G01T1/00, G01T1/24, H04N5/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2003-057350 A(キヤノン株式会社)2003.02.26, 全文 (ファミリーなし)	4 1-3, 5-7
Y A	JP 63-272071 A(富士ゼロックス株式会社)1988.11.09, 全文 (ファミリーなし)	4 1-3, 5-7
Y A	JP 61-039573 A(富士ゼロックス株式会社)1986.02.25, 全文 (ファミリーなし)	4 1-3, 5-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.01.2005

国際調査報告の発送日

01.2.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

栗野 正明

4M

9353

電話番号 03-3581-1101 内線 3462

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 05-236210 A(日本電気株式会社)1993. 09. 10, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2000-324406 A(キヤノン株式会社)2000. 11. 24, 全文 &US 2003/0020000 A1&TW 476160 A	1-7
A	日本国実用新案登録出願1-28801号(日本国実用新案登録出 願公開2-118952号)の願書に添付した明細書及び図面の内 容を記録したマイクロフィルム(富士ゼロックス株式会社)1990. 09. 25, 全文(ファミリーなし)	1-7
A	JP 2002-314060 A(鐘淵化学工業株式会社)2002. 10. 25, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 07-161956 A(富士ゼロックス株式会社)1995. 06. 23, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 61-295656 A(株式会社東芝)1986. 12. 26, 全文 &EP 183525 A2&KR 9003772 B&US 4679088 A	1-7
A	JP 61-055959 A(富士ゼロックス株式会社)1986. 03. 20, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 07-050743 A(富士ゼロックス株式会社)1995. 02. 21, 全文 (ファミリーなし)	1-7